

基于GIS的城市园林信息管理系统设计与实现

杨文东¹ 张有来² 任计贺³

(1. 承德今图地理信息工程有限公司 河北 承德 067000;

2. 秦皇岛市青龙满族自治县市政园林绿化服务中心 河北 秦皇岛 066000;

3. 秦皇岛市青龙县龙安公司 河北 秦皇岛 066000)

[摘要]本研究以GIS技术为基础,对城市绿化的基础数据进行普查,建立了具有分类统计、报表生成、养护预算等功能的城市园林信息系统。该系统辅助城市园林建设,动态监管城市园林绿化情况,促进了城市园林的信息化管理的实现,为城市绿化部门在管理工作中提供理论参考。

[关键词]GIS; 城市园林; 信息化管理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.099

1 前言

城市园林绿化现状是体现一个城市生态文明建设水平的重要指标,随着互联网时代的发展,城市园林信息化的趋势势不可挡。为实现城市绿化可持续发展,应尽可能发挥城市生态建设效益与环境绿化效益,提高本地绿化资源的资源利用率,结合物联网、云计算等新技术,实现对城市园林湿度、风速、降雨等信息数据的动态监管,对土壤肥力不足、空气温度过高等问题提前设定预警程序,并在此基础上运用自动化机械浇灌等相关技术实现城市园林智能养护,节约城市绿化能源投入,提升城市园林综合效益,结合土地规划、绿化用地权属等城市规划信息^[1],以GIS技术为基础,建立全面有效的城市园林信息管理系统,引导城市园林走向生态型绿化模式。本课题通过对城市园林信息管理系统的设计与实现,为开展城市园林绿化评价和国家级园林城市评审工作提供客观、准确、直观的数据依据,用先进的信息管理系统提升新时代城市园林绿化建管水平,支撑现代城市园林事业发展和生态文明建设。

2 建立城市园林信息管理系统的必要性

新时代的城市园林管理工作内容包括城市园林规划、绿化工程预算、日常城市园林养护等,涉及园林绿化信息复杂多样,传统管理体系大多以纸质文本形式保存绿化信息等,在日常需要调用城市园林相关信息时十分耗时耗力,无法及时应对城市园林出现不良因素,降低了城市绿化部门的工作总效率^[2]。城市园林信息管理系统用户主要分为系统管理员、规划管理用户及公众用户等。系统管理员是负责系统用户管理。大多具备一定数据库维护能力;规划管理用户是城市绿化部门的各级管理规划人员,普遍熟悉Office办公软件,绿化负责人和具体施工的人员还熟悉城市规划理论和GIS软件的使用;公众用户可以通过互联网了解规划管理并参与和监管城市园林绿化规划管理^[3]。因此,以GIS技术为基础,建立城市园林信息管理系统,对城市园林绿化管理形成信息化服务全链条,实现城市园林行业信息数字化、网格化、规范化、智能化势在必行。

3 数据支撑及数据采集

3.1 城市园林数据支撑

本研究对城市园林信息管理系统建立的数据支撑包括三类,分别为:基础数据、城市园林数据、养护类别数据。基础数据包括地图数据、遥感影像数据、规划区和建成区范围数据、绿线图数据、建成区人口数据^[1]。城市园林数据包括公园绿地、广场绿地、附属绿地、防护绿地、区域绿地、其他绿地、古树名木,绿地分类依据《城市绿地分类标准》CJJ/T 85-2017。养护类别数据包括行道树、绿地树木、绿篱类植物、地被类植物、草坪、竹类、攀缘类植物、地面保洁、水面管理、风景林、防护林、水生植物,养护类别分类依据《河北省城市园林绿化养护管理定额》(冀建城[2014]65号)。

3.2 城市园林数据采集

数据采集采用遥感、GPS、全站仪、无人机、3D激光扫描等技术对城市园林信息进行了实地量测与属性调查。

城市园林绿化采集对象包括行道树、绿地树木(乔木、

灌木)、绿篱类植物、地被类植物(草花、木本花卉、宿根花卉)、攀缘植物、园林护栏、景观小品(地灯、花架花钵、假山、雕塑)、园林附属设施等。

属性调查内容包括植被种类、栽植方式、胸径、树龄等。如行道树采集内容包括植被种类(白腊、国槐、柳树等)、类别(冠幅大于5米落叶乔木、冠幅小于5米落叶乔木、常绿乔木、灌木)、城市园林用途、胸径(小于10、10-20、大于20)、冠幅(小于5、大于5)、高度、树龄、栽植方式(孤植、丛植、列植等)、栽植时间、归属绿地类别(公园绿地、养护绿地、附属绿地、防护绿地、区域绿地、其他绿地)、主管单位、权属单位、养护单位等。

4 城市园林信息管理系统设计

4.1 系统开发思路

以GIS技术为基础,结合RS技术对城市园林信息管理系统的建设要求进行分析,针对动态监管、提前预警等需求,设计了信息查询、统计分析及评价等功能,最终建立系统构架如图1所示。

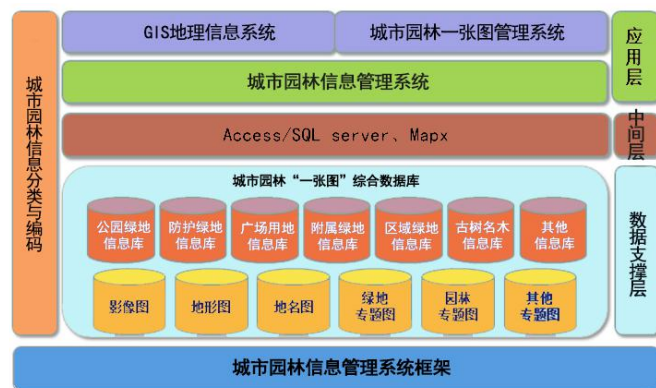


图1 城市园林信息管理系统构架

利用GIS技术对城市园林有关的地理信息进行采集,并以数据形式储存管理,再经运算算法分析,将城市园林现状以数字形式进行描述,构成“数字城市园林空间”,减少调查城市园林信息的工作量,降低研究人员工作难度。RS技术在研究中的使用体现为,在采集GIS所需的数据时,不直接接触物体,而是以RS相关设备远程采集城市园林的电磁波信息^[2],对电磁波信息处理分析后识别城市园林信息。RS可以迅速、准确的大范围采集城市园林综合性环境资料数据,具有多光谱和多时相的优点,数据采集分类后形成GIS所需的数据库,为后期城市园林信息管理系统建立提供及时、充分、可靠的动态数据源。GIS与RS技术两者的结合具有一定的必然性,在具体使用过程中相互联系、相互补充、互相促进,将现实中的城市园林数据以点要素、线要素、面要素的形式抽象表现出来,能使构建出的城市园林信息管理系统的可用性得到极大的提升。

4.2 系统应用设定



图2 数字化城市园林地图示例图

本研究通过系统将采集的城市园林绿化基础信息数据及遥感数据以可视化的方式展现，对成果数据进行分层管理、图上量测、属性查询（包括模糊查询、按道路或所在位置查询、按自定义区域查询等方式）、统计分析、报表生成、养护管理费用预算等应用设定，同时叠加DOM、DEM、DRG、DLG、行政区划等底图文件进行对比分析，大大提高了城市绿化部门信息管理者的工作效率。

5 系统主要服务

城市园林信息管理系统能够为用户提供基础的信息管理服务，除此外还可以提供养护管理、数据统计、设计规划、竣工验收、动态监控等特别服务，实际使用中可根据用户需求进行更新改进。

5.1 基础服务

系统可为用户快速生成所需的表格和报表，以便用户进行数据检索、数据查询、制图数据集合、特殊数据统计分析等。该服务主要针对城市园林日常养护、预警系统等信息进行及时更新和管理维护，使系统具有更高的时效性。基础服务主要包括数据选择、元素插入、数据分析、数据浏览、数据编辑等，最终生成如图2所示数字化城市园林地图。

数据选择主要针对的是数字地图中矢量图层的要素信息的筛选选择，在梳理出所需要素后，可根据属性、位置、图形对所有要素进行筛选，通过缩放、平移等方法进行要素信息的查询，查询模式可分为模糊查询、条件查询及空间查询等。元素插入服务主要是在制图时，为图片插入比例尺、指北针等制图常用元素，提升作图准确性。数据分析服务是对图层文件进行切割、叠加、拼接等操作，在图层中开展属性提取以及对数据缓冲分析。数据浏览包括图库、图层、图集等不同层次的浏览目标，有定义浏览、保存浏览等浏览方式。数据编辑服务包含图形元素编辑等，用户参考国家规定的标准，以粘贴、删除、剪切、复制、缩放、转换等操作对选中元素进行编辑，调整格式至标准，使搜集到的元素数据符合GIS软件的要求，编辑完成后对数据进行检查，保证其在图层及属性字段上具有完整性，拓扑关系及属性数据上具有合理性，确保GIS数据库的准确性。

5.2 城市园林养护管理服务

参照城市园林数字地图将城市园林区分为不同区域，根据《河北省城市园林绿化养护管理定额》（冀建城[2014]65号）对各个区域进行养护类别、养护等级、养护费用预算的标注，从地图上实现城市园林绿化养护管理、城市园林植被资料、绿地类型图斑面积等信息的管理，为养护管理提供便利的服务。

5.3 城市园林数据统计服务

城市园林数据统计服务主要包括城市园林基础数据资料、城市园林数据资料、养护类别资料等，如城市园林地图数据、城市园林绿地数据、古树名木数据、植被养护数据等资料。通过对数据进行有效统计对年报、台账等进行整理，对城市园林

绿地新增情况、特殊情况案件、养护考核等级等进行数字化处理。

5.4 城市园林设计规划服务

在城市部门计划为城市新增绿地时，系统可在规划前提供土壤肥力、湿度等生态环境资料，为新增绿地的相关工作奠定基础^[1]，同时系统可展示地形图、周边环境布置等数据资料，使得在设计规划建设方案时可以与城市空间整体基调更和谐，提升城市与绿地的协调性。

5.5 城市园林竣工验收服务

在城市园林绿化工程结束时，系统通过线上程序接收到竣工信息，通过RS技术收集新建城市园林竣工资料，并将测量出的各项数据与国家标准进行对比，远程管理工程竣工情况，及时与施工人员沟通协调工程细节。城市园林竣工验收服务增大了管理部门对城市园林施工现场的监管力度^[4]，同时减少了监管过程中的工作量，使得工作人员不在现场也可以实时掌握城市园林建设情况。

5.6 城市园林动态监控服务

城市园林并非一成不变的固定建筑，城市园林所在地的降雨情况、日照情况、气温情况等生态环境的改变对于城市园林内植物的状态有很大的影响^[3]，同时周边生活人群、周边是否有施工场地等社会环境同样也会影响城市园林状态。为防止不良因素对城市园林状态产生不利影响，用户可运用系统对城市园林进行动态监控服务，通过收集植被情况、城市园林设施情况等对城市园林当时状态进行判断，科学安排城市园林植被修剪、设施维修等城市园林维护工作。

6 小结

本研究以城市园林信息为主体，以GIS技术为基础，结合RS技术，构建城市园林信息管理系统，提供了基础操作、养护管理、数据统计、设计规划、竣工验收、动态监控等服务，对城市园林资源进行了数据统计和动态监控，实现了城市园林管理工作信息化，对促进城市园林绿化高效管理有着重大意义。

参考文献

- [1] 于利贤, 吴振全. GIS技术在园林项目管理中的选型与应用[J]. 项目管理技术, 2021, 19 (08): 166-169.
- [2] 高逸平. 城市园林绿化专项数字化信息管理系统的构建与应用——以平湖市为例[J]. 浙江园林, 2020 (03): 34-36.
- [3] 阿里玛斯·阿曼. 浅谈城市园林绿化数字化管理的实现方法[J]. 南方农业, 2020, 14 (17): 36-37.
- [4] 张胜. 基于GIS应用的风景区园林规划与设计研究[J]. 城市住宅, 2020, 27 (02): 189-190.

作者简介:

杨文东 (1978年08月) 男, 汉族, 河北省承德市, 本科, 高级工程师/总工程师, 研究方向: 测绘地理信息。

基金项目: 项目名称: 城市园林绿化信息数字化建设研究
项目编号: 202109A168